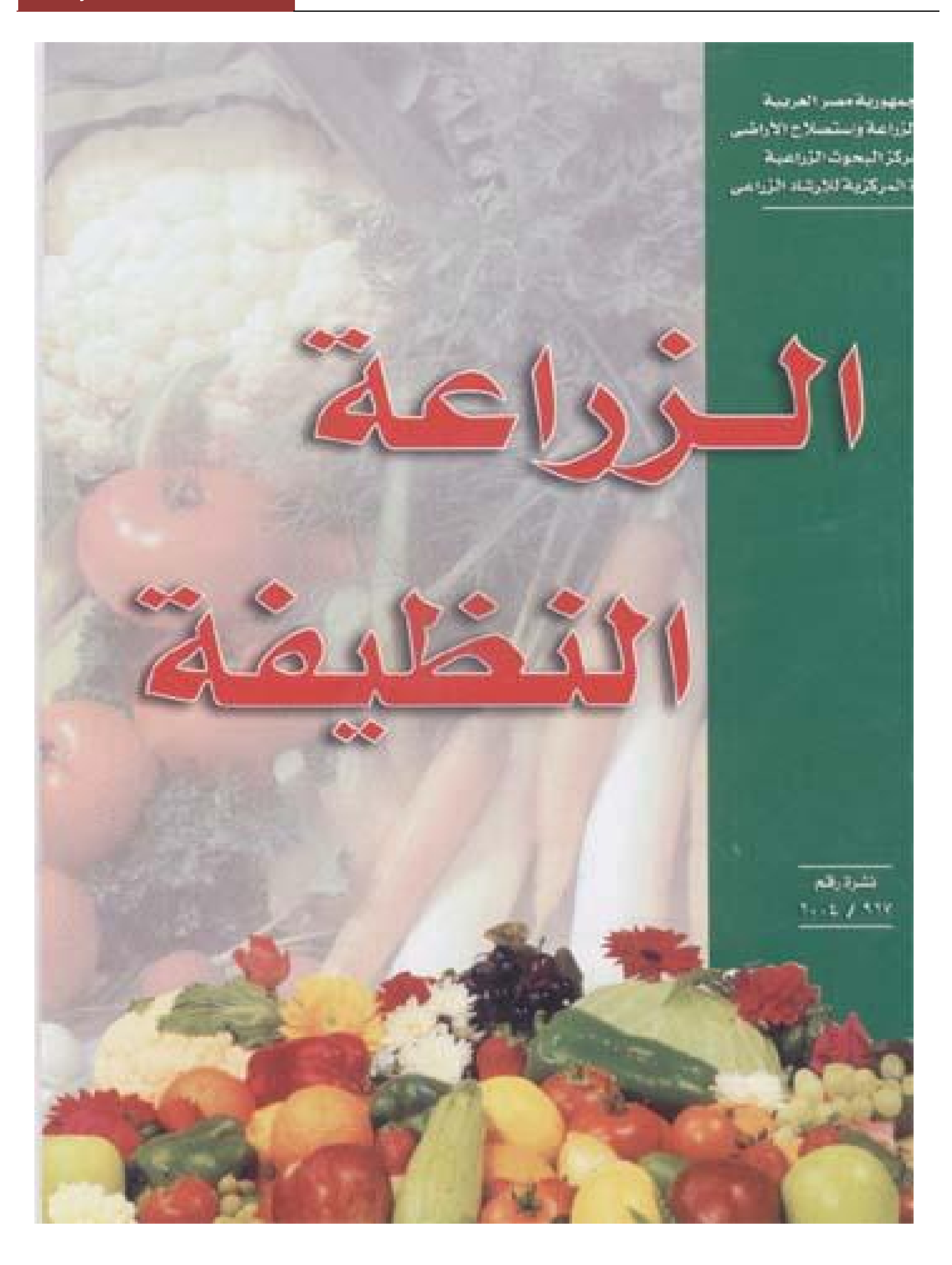


إعـــــــداد
د.سمية أحمد حسنين
د. نبيل فتحي السيد قنديل
المادة العلمية   معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة

مــقــدمـــة:

يعتبر قطاع الزراعة أحد أهم القطاعات الرائدة فى الأقتصاد القومى المصرى حيث يعمل من خلال استراتيجيات متكاملة لتحقيق التنمية الزراعية المستدامة والتى تتمشى مع المتطلبات الاجتماعية والاقتصادية والسياسية مما له الأثر فى رفع معدلات التنمية الزراعية وزيادة الإنتاجية المحصولية وزيادة الصادرات وزيادة رقعة الأراضي المستصلحة وتعظيم الأستفادة من المخلفات الزراعية وترشيد استخدام الكيماويات الزراعية من أسمدة ومبيدات والذى يؤدى الى حماية البيئة من التلوث وتحقيق الأمن الغذائي الصحى فى مصر خالى من الكيماويات.

وتتعرض التنمية الزراعية الى بعض المفاهيم الحديثة فى البيئة ومن أهمها الزراعة النظيفة. وقد إهتمت وزارة الزراعة بمختلف هيئاتها بالزراعة النظيفة فى مجالات البحث والإنتاج الزراعي لأحداث طفرة فى الإنتاج الزراعى لتحقيق الاكتفاء الذاتي ومحاولة للتصدير بمواصفات يقبلها السوق العالمى خالى من الكيماويات مما يجعلها آمنة على صحة الفرد والحد من مشكلة التلوث.

ويشمل مفهوم الزراعة النظيفة مايلى:-

أولا:- الاتجاهات الحديثة فى مجال المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية.

أ- العمليات الزراعية.

ب- استخدام الفرمونات.

ج- استخدام المكافحة الحيوية (البيولوجية).

د- زراعة أصناف نباتية مقاومة.

ه- استخدام نظام التنبوء والإنذار المبكر (الاستشعار عن بعد).

ثانيـــا : التسميد الأخضر.

ثالثـا: التسميد الحيوى.

أ-مخصبات تثبت النتروجين الجوى تكافلىاو غير تكافلى

ب- مخصبات إذابة ومعدنة الفوسفات العضوية.

رابعـــا: السماد العضوى الصناعي من المخلفات الزراعية.

خامسا: استخدام الطحالب كمحسن للأراضي الصحراوية المستصلحة حديثا.

سادسا : استخدام الهندسة الوراثية فى إنتاج واعتماد التقاوى وكذلك تجميع الأصول الوراثية فى مجموعات نباتية لحفظ هذه الأصول.

أولاً : الاتجاهات الحديثة في مجال المكافحة المتكاملة الآفات الزراعية

قامت وزارة الزراعة بتنفيذ برنامج المكافحة المتكاملة وذلك للاقلال من إستخدام المبيدات الكيماوية منذ عام ١٩٩٥ وذلك باتباع بعض الوسائل والعمليات المناسبة بهدف المحافظة على أعداد هذه الآفات عند مستويات دون الضرر الاقتصادى لها بهدف الحد من إستخدام المبيدات الكيماوية فى مقاومة الآفات الزراعية ومن هذه الوسائل والعمليات:-

(أ) العمليات الزراعية

١-التبكير فى الزراعة:-

أدت الزراعة المبكرة إلى الحصول على بادرات للقطن قوية تتحمل الإصابة بالآفات الأولى مثل الدودة القارضة والحفار والتربس والمن والعنكبوت الاحمر وكذلك حماية النباتات من الأصابة بديدان اللوز أخر الموسم مما يؤدى إلى المحافظة على اللوز المتكون فى الحجر والذى يمثل ٦٠ % من المحصول الرئيسى وبالتالى إنخفضت كمية المبيدات المستخدمة فى مكافحة الآفات الأولى وديدان اللوز.

٢-العزيـــــق:-

أدت عمليات العزيق المتقن والمتطور إلى التخلص من كثير من الحشائش الضارة والتى تعتبر العائل الرئيسى للآفات خصوصاً آفات البادرات الأولى مثل الدودة القارضة والتربس والمن والعنكبوت الأحمر كما أدى ذلك إلى تعريض عذارى دودة ورقة القطن والدودة القارضة لأشعة الشمس والأعداء الحيوية من الطيور النافعة للقضاء عليها.

٣-دفن الأحطاب :-

أدى التخلص من اللوز العالق بالأحطاب عن طريق دفنها فى باطن التربة قبل أول فبراير من كل عام إلى القضاء على اليرقات الساكنة نتيجة إصابة اللوز الأخضر فى الموسم السابق والتى تعتبر أهم مصدر إصابة اللوز الأخضر فى الموسم التالى بالجيل الأول لهذه الآفة.

٤ - إزالة الحشائش المعمرة :-

إزالة الحشائش على جسور الترع والمصارف والطرق العامة والمنتشرة حول الزراعات قلل من الإصابة بكثير من الآفات الضارة خصوصاً المن والتربس والذبابة البيضاء والعنكبوت الأحمر.

(ب)- إستخدام الفرمونات :

يستخدم حاليا نوعان من أنواع الفرمونات:-

١-فرمونات الأنابيب والرش " فرمون التشويش":-

تعتمد فكرته على تخليق رائحة إناث الفراشات صناعياً ورشها على النباتات أو ربطها على سيقانها فى صوره أنابيب أو حلقات فى المساحات الكبيرة ، حيث يؤدى ذلك إلى تشتيت وبعثرة الذكور وعدم إلتقائها بالإناث وبالتالي تقل فرصة التزاوج ووضع بيض غير مخصب لا يفقس يرقات مما يؤدى إلى تقليل الإصابة كما هو متبع حاليا بالنسبة لمكافحة ديدان اللوز فى محصول القطن.

٢-فرمون الكبسولات " الجاذبات الجنسية":-

وتعتمد فكرته على تخليق رائحة إناث الفراشات صناعياً ووضعها فى كبسولات داخل مصائد خاصة (مائية / ورقية) لاصطياد ذكور الفراشات فتقل فرص التزاوج بينها أيضا مما يؤدى إلى وضع بيض غير مخصب

لايفقس يرقات كما هو متبع حاليا بالنسبة لمكافحة دودة ورق القطن وديدان اللوز القرنفلية والشوكية والامريكية.

وهناك طريقتان لاستخدام الجاذبات الجنسية إما للجذب الجنسى أو لاعاقة التزاوج حيث أن :-

أ- بالنسبة للجذب تستخدم كمصايد وكبسولات متخصصة للافة حيث توضع هذه المادة فى كبسولات مختلفة الشكل توضع فى مصائد خاصة لاصطياد الذكور من الطبيعة داخل الحقول وبالتالى تقل فرص التزاوج وتنخفض نسبة الإصابة.

ب- بالنسبة لاعاقة التزاوج أو التشويش حيث تستخدم الجاذبات الجنسية (الفرمونات) رشا أو توضع فى أنابيب خاصة تثبت على سيقان النباتات لعمل تشويش أى لبعثره الذكور وعدم التقاءها بالأناث لفتره طويلة وهذا يؤدى إلى قلة فرص التزاوج ويفضل إستخدام هذه الطريقة فى التجميعات الكبيره لتحقيق أعلى كفاءه للفرمونات وأن يتقارب مواعيد الزراعة بكل تجميعة بقدر الإمكان.

تعليق أنابيب فرمون التشويش على نباتات القطن (٢



إستخدام الجاذبات الجنسية فى مكافحة دودة اللوز القرنفلية (٣



ومن فوائد طريقة الفرمونات فى المكافحة المتكاملة :-

١-دراسة تحديد مواعيد ظهور الآفة وكثافة تعدادها وتذبذبها خلال الموسم.

٢-جمع أكبر عدد من ذكور الآفة لخفض فرص التزاوج وبالتالى الاصابة.

٣-التنبؤ المبكر بحجم الاصابة بالمحصول والحد من تعداد الآفات.

٤ - عدم تلوث البيئة وأعتدال التوازن الطبيعى بين الآفة وأعدائها الحيوى والمحافظة على الحشرات الملقحة ونحل العسل.

(جـ)- إستخدام المكافحة الحيوية (البيولوجية) فى القضاء على الافات الزراعية :-

أ- البكتريا الممرضة..

إستخدمت البكتريا الممرضة لمقاومة الآفات حيث تظهر البكتريا تحت الميكروسكوب على شكل ماسات بللورية تكمن بداخلها المادة الفعالة وبمجرد أن تأكل الحشرة هذه البلورات يذوب الجدار الماس للبكتريا وتنطلق المادة الفعالة حيث تسبب موت الحشرات (وبخاصة حرشفية الاجنحة) نتيجة الآثر السام لهذه البكتريا على الحشره فقط وتتم قتل الحشره بعد ٤-٥ ايام من تناولها لهذه البكتريا علما بان هذه الحشره خلال هذه المدة تظل ساكنة وينعدم أثرها نهائيا على النبات. وإستخدام هذه البكتريا يتميز بانه أكثر أمنا للانسان والحيوان والنبات وليست لها أثار متبقية على النباتات ولا تضر الانسان ولاتسبب التلوث للبيئة وتستخدم هذه البكتريا فى مقاومة آفات المحاصيل حرشفية الاجنحة ومنها الدودة القارضة (بعمل طعم سام منها) ودودة ورق القطن وغيرها عن طريق الرش.

ب- النيماتودا الممرضة.

تستطيع أن تصل إلى الآفة (شكل حشره جعل الورد الزغبى وغيرها) تحت الأرض أو داخل الجزأ المحمى من النبات وتقتل الحشره خلال ٤٨ساعة حيث تتوالد النيماتودا على الآفة ثم تبحث عن آفات أخـــرى وهكـــذا حتى يتم القضاء على تلك الآفات. وهناك أنواع أخرى من البكتريا والفطريات والفيروس يمكنها القضاء على تلك الآفات التى تصيب المحاصيل المختلفة. وهذه الطرق تساعد على حماية البيئة من التلوث وتنشيط الاعداء الحيوية للآفات مثل أبو قردان وتحقيق التوازن الطبيعى بين الكائنات الحيه.

جـــ - منظمات النمو وهرمونات الانسلاخ.

وهى المواد التى تنظم نمو الحشرة وها وكذلك إستختعيق إستمرار نمودام هرمونات الانسلاخ للحشرات فى القضاء عليها.

د- تعقيم ذكور الحشرات.

وذلك لمقاومة حشره ذبابه الفاكهة بتعقيمها وأطلاقها فى الجو مما يؤدى إلى وضع بيض غير مخصب ويتم القضاء على تلك الآفة.

١- إستخدام بدائل المبيدات:-

تعتبر بدائل المبيدات الآمنة من المتغيرات اللافتة للنظر فى مجال وقاية النبات من الآفات ووقاية الإنسان من أضرار متبقيات المبيدات الكيماوية والحفاظ على البيئة المصرية من الملوثات الكيماوية بالإضافة إلى خفض تكاليف المكافحة لتعظيم الإنتاج المحاصيل.

ومميزات بدائل المبيدات الآمنة للافات الحشرية عديده منها :-

١- عباره عن مركبات حيوية ومواد طبيعية غير ضاره للإنسان أو النبات أو البيئة.

٢- مواد أقل سمية للآفات عن المبيدات الكيماوية.

٣- رخيصة الثمن عن المبيدات الكيماوية.

٤- يبدأ استعمالها عند مستويات إصابة أقل من المبيدات الكيماوية والأكتشاف المبكر للإصابة لذا يمكن تكرار الرش للحصول على أفضل النتائج.

٥- عند استعمال المركبات الحيوية يجب أن يثق المزارع أن الآفة لن تموت فوراً بل تحتاج لفتره حضانة داخلها.

٦- فتره السماح بعد الرش وعند القطف تكاد تكون معدومة فى حالة إستخدام بدائل المبيدات الآمنة.

٧- هى الوسيلة الأمنة وتصلح للمستوى الثقافى المتفاوت فى مجال مكافحة الآفات.

٨- أخطاء أستعمال بدائل المبيدات لا تسبب ضررا للمزارع أو حيواناتة او بيئتة.

٩- التصدير من المهام الأساسية عند تطبيق بدائل المبيدات.

١٠- تكرار أستعمالها يؤدى إلى زيادة الأعداء الطبيعية مما يقلل من أستخدام المبيدات الكيماوية.

١١- بدائل المبيدات الآمنة أمان للمنتج وضمان للمصدر حيث غذاء خالى من الكيماويات وحفظ للبيئة من التلوث.

١٢- زياده الناتج القومى والفردى نتيجة نجاح المكافحة وتمتع الإنسان بالصحة والعافية.

ومن أمثلة بدائل المبيدات :-

إستخدام كبريتات الألومونيوم (الشبة الزفرة) :

وقد إستخدمت فى مقاومة الحفار والدودة القارضة عن طريق عمل الطعوم وخلطها بنصف جرعة المبيد الموصى بها فى عملية المكافحة كمادة قابضة للفكوك والامعاء لمنع التغذية والقضاء على هاتين الآفتين.

٢- إستخدام الكبريت الزراعى:

وقد تم إستخدامة للحد من الإصابة بالحشرات الماصة مثل المن والذبابة البيضاء والعنكبوت الأحمر ودودة ورق القطن وديدان اللوز القرنفلية والشوكية والامريكية. كمادة طاردة لإناث الفراشات ومهلكة للفقس الحديث لليرقات.

٣- إستخدام السولار:

وقد تم إستخدامة فى مقاومة دودة القطن والدودة القارضة لقتل اليرقات والعذارى الموجودة فى التربة عن طريق اضافته لمياه الرى مما يؤدى الى منع أكسجين الهواء عنها فيسبب موتها والقضاء عليها.

٤-إستخدام خميرة البيرة والعسل الأسود:

وقد تم إستخدامها فى مقاومة المن والذبابة البيضاء والحشرات القشرية والبق الدقيقى كمادة مطهره تتنافس وتقضى على الفطريات التى تنمو على الإفرازات العسلية وتمنع ظهور الإصابة بفطر العفن الأسود.

٥-إستخدام زيت الرجوع (العادم) :

وقد تم إستخدامة فى عمل المصائد الشحمية لإصطياد الحشرات الطيارة من المن والذبابة البيضاء والجاسيد وكذلك فى مقاومة حفارات أشجار الفاكهة.

٦-إستخدام الصابون المتعادل :

وقد تم إستخدامه فى الرش ضد المن والذبابة البيضاء والجاسيد على أن يعقبة التعفير بالكبريت بمعدل ٥كجم/فدان.

مما تقدم يلاحظ أن الهدف الرئيسى من عملية استخدام بدائل المبيدات هو عدم التدخل باستخدام المبيدات الكيماوية إلا فى حالة الضرورة القصوى وعند الوصول إلى الحد الحرج للإصابة والذى يحدث عنده الضرر وذلك بهدف:-

١ - تقليل التكاليف الكلية المستخدمة فى عملية المكافحة.

٢ - تقليل التلوث البيئى بالنسبة للإنسان والحيوان والنبات.

ويعتبر ذلك بفضل الله وتوفيقة نجاحاً ملموساً للمحافظة على البيئة من أخطر الملوثات البيئية وأشدها ضررا وهى المبيدات الكيماوية.

(د) - زراعة اصناف نباتية مقاومة.

يجب زراعة الأصناف النباتية المقاومة للأفات (أمراض –حشرات) حيث يعتبر ذلك الأسلوب الفعال فى المكافحة المتكاملة وعلى سبيل المثال فإن هناك ما يقرب من مائة وخمسين صنفا مقاوما لأفات النيماتودا تضم خمسة وعشرون محصولا. وتأتى هذه الأصناف النباتية المقاومة من برامج التربية التى يركز فيها الباحثون على إنتخاب العوامل الوراثية المقاومة للمسببات المرضية والحشرية وبذلك يمكن الحصول على انتاجية عالية كما ونوعا.

(هـ) - استخدام نظام التنبؤ والأنذار المبكر.

وذلك للتعرف على الأمراض النباتية خاصة الوبائية مثل الندوة المتأخرة على البطاطس والطماطم والصدأ فى القمح واللفحة النارية فى الكمثرى وبذلك يمكننا من المتابعة المستمرة لمستويات الأصابة بالأفات وتحديد الوقت المناسب للتدخل بالمكافحة. ويجب معرفة حركة المسببات المرضية والحشرية وحالة النباتات الصحية واذا لم يتم ذلك فانه قد يحدث مضاعفة لأعداد الأفات المرضية والحشرية وقد يحدث الضرر خلال ايام قليلة وبذلك يصبح التدخل بالمكافحة عديمة الجدوى.

ثانيا: التسميد الأخضر

يقصد بالتسميد الأخضر زراعة أي محصول بغرض حرثة فى الأرض عند بلوغة طور معين من أطوار نموة . وينصح باتباعة لعدة سنوات لامكان إحداث زيادة فى المادة العضوية بالأرض و المحاصيل المستخدمة غالبا هى البقوليات وأهمها الترمس وهو الشائع فى مصر وكذلك يمكن استخدام النباتات الغير بقولية مثل البرسيم .

أهمية التسميد الأخضر :

١- زيادة المادة العضوية فى التربة ..

حيث يستخدم هذا النوع من التسميد فى الأراضى الرملية أو الأراضى الخفيفة. وتختلف المادة العضويه الناتجة من المحاصيل المستعملة حسب نوع النبات المستخدم وحسب الظروف المحيطة بة وتتحلل المادة العضوية بعد حرثها فى الأرض بسرعة ويختلف ذلك حسب نوع النبات وعمرة ومدى توفر العناصر

الغذائية المعدنية فى الأرض وطبيعة الكائنات الدقيقة فى الأرض ودرجة تهوية الأرض وحرارتها ونسبة الرطوبة .

٢- زيادة الأزوت فى التربة ..

غالبا ما تستعمل المحاصيل البقولية فى التسميد الأخضر ومعروف عنها أنها تستفيد من أزوت الهواء الجوى بواسطة البكتريا العقدية وتختلف كمية الأزوت المتحصل عليها على نوع المحصول البقولى ومدى التسميد بالأزوت أو الفوسفور وعادة ما تعطى المحاصيل البقولية جرعة بسيطة لتساعدها فى بداية حياتها حتى تتكون العقد الجذرية وتكون قادرة على تثبيت الأزوت الجوى وإمداد النبات به.

٣- المحافظة على العناصر الغذائية فى التربة .

فى حالة وجود محصول يغطى الأرض فأنة يمتص العناصر الغذائية النباتية وبذلك تكون أقل عرضة للفقد مثل النترات نظراً لسرعة ذوبانها ولانها لاتمتص على غرويات الأرض وكلما كان المجموع الجذرى للنبات كبير كان أكثر كفاءة فى تجميع العناصر الغذائية وحفظها من الفقد .

٤-تركيز العناصر الغذائية فى الطبقة السطحيه من التربة .

تقوم محاصيل التسميد الأخضر وخاصة إذا كانـــت ذات مجموع جذرى عميق بتجميع كميات كبيرة من عناصر الغذاء النباتى من طبقة تحت التربة وعندما يتم قلب المحصول فى الأرض ويتحلل فى الطبقة السطحية تنطلق تلك العناصر وتتركز فى مساحة محدودة وهذا يسمح للمحاصيل التالية بالأستفادة من هذه العناصر .

٥- زيادة صلاحية بعض العناصر الغذائية .

تزداد صلاحية العناصر الغذائية بالتسميد الأخضر وذلك نتيجة لاثر الأحماض العضوية الناتجة من تحلل المادة العضوية المضافة والتى تؤدى الى ذوبان مركبات تلك العناصر العسرة الذوبان وتحويلها الى صورة صالحة لأمتصاص النبات .

٦- تحسين طبقة تحت سطح التربة ..

يمكن للنباتات التى تتميز جذورها بطول القمة النامية أن تتعمق فى طبقة تحت التربة كلما كان ذلك ممكنا وعندما تموت هذه الجذور تتحلل وتتكون العديد من القنوات والأنفاق وهذه تسهل تخلل الهواء ومرور الماء فى التربة .

٧- زيادة نشاط الأحياء الدقيقة ..

تستخدم المادة العضوية المضافة عن طريق التسميد الأخضر كغذاء للاحياء الدقيقة بالأرض كما انها تؤدى الى تنشيط بعض التفاعلات البيولوجية بدرجة كبيرة ويتوقف أثر الأسمدة الخضراء على زيادة الكائنات الحية الدقيقة على نوع المحصول وعمرة وخواص الأرض ودرجة تهويتها وإحتوائها على العناصر الغذائية المعدنية .

٨- إبادة الحشائش ..

عملية حرث النباتات فى الأرض تقضى على الحشائش لأنها تحرث قبل أن تكون قد كونت الثمار والبذور .

الشروط الواجب مراعاتها عند التسميد الأخضر

١- يجب الا تترك هذه المحاصيل حتى تكون البذور بل يكفى نموهاحتى طور الأزهار حيث تكون قد جمعت اكبر قدر من الأسمده النتروجينية .

٢- لابد أن تمر فترة مناسبة بعد حرث السماد الأخضر وزراعة المحصول التالى حتى تتحلل المواد العضوية للسماد الأخضر بتوفر التهوية الجيدة والرطوبة المناسبة فقد يضار المحصول التالى إذا زرع مباشرة بعد حرث السماد الأخضر .

العوامل التى تحد من إستعمال التسميد الأخضر

١- أن محاصيل التسميد الأخضر تشغل الأرض على حساب المحاصيل الأخرى .

٢- لايتخلف عن التسميد الأخضر فى التربة كمية من الدبال وذلك نظراً لأحتواء النباتات المستخدمة على نسبة قليلة من السيليلوز و اللجنين.

٣- يعمل التسميد الأخضر على هدم الدبال الأصلى للتربة وذلك نظراً لسرعة تحلل النباتات المستخدمة وما يتبع ذلك من زيادة عدد ميكروبات التربة الى الحد الأقصى ومهاجمة هذه الميكروبات للدبال من أجل الحصول على بعض ما يلزمها من طاقة وغذاء .

ثالثا: التسميد الحيوى

تعتبر الأسمدة او المخصبات الحيوية مصادر غذائية للنبات رخيصة الثمن بديلا عن استخدام الأسمدة المعدنية والتى لها الأثر فى تلوث البيئة سواء كان للتربة أو المياه عند الأسراف فى استخدامها. وتنتج هذه المخصبات من الكائنات الحية الدقيقة وتستعمل كلقاح حيث تضاف الى التربة الزراعية اما نثرا او بخلطها مع التربة او بخلطها مع بذور النبات عند الزراعة. والمخصبات الحيوية نوعان :-

* الأول.. مخصبات تقوم بتثبيت النتروجين الجوى سواء تكافليا او غير تكافليا وتوفر (٢٥%) من الأسمدة النتروجينية .ومن امثلتها .. (السيريالين – الريزوباكترين- البيوجين –الأزولا).

* الثانى.. مخصبات تقوم باذابة ومعدنة الفوسفات العضوية وتحولها من الصورة الغير صالحة الى صورة ميسرة قابلة للأمتصاص بواسطة النبات مثل الفوسفورين وتوفر (٥٠) من الأسمدة الفوسفاتية.

*** ويتحقق استخدام المخصبات الحيوية فوائد عديدة عند استخدامها كبديا للأسمدة الكيماوية منها:-**

١- اعادة توازن الميكروبات بالتربة وتنشيط العميات الحيوية بها.

٢- ترشيد استخدام الأسمدة المعدنية والحد من تلوث البيئة.

٣- زيادة الأنتاجية المحصولية والجودة العالية الخالية من الكيماويات.

ويعتبر التسميد الحيوى عنصر هام من عناصر تقليل الضرر الناتج عن إستخدام الأسمده الكيماوية ويسد جزء كبير من الأحتياجات السمادية ويوفر القدر الكبير الذى ينفق فى إنتاجها ويساعد على تقليل الطاقة المستخدمة فى إنتاجها . كما ان كثير من المزروعات البقولية ترتبط بإستخدام المخصبات الحيوية وهذا يزيد من كمية البروتينات التى يحتاجها الأنسان وبذلك يتم التوازن فى مكونات الغذاء بأقل التكاليف ودون تلوث للبيئة .

ومن أمثلة المخصبات الحيوية المستخدمة حاليا فى الزراعة النظيفة بمصر والتى تنتجها وحدة المخصبات الحيوية- مركز البحوث الزراعية هى:-

١- **بلوجين**... مخصب حيوى يحتوى على الطحالب الخضراء المزرقة القادرة على تثبيت النيتروجين الجوى فى أجسامها بتحويلة إلى مركبات أزوتية يمكن للنبات الاستفادة منها ويوفر ما مقدارة ١٥ كجم أزوت /للفدان.

٢- **ميكروبين**... مخصب حيوى مركب يتكون من مجموعة كبيرة من الكائنات الحية الدقيقة التى تزيد من خصوبة التربة ويقلل من معدلات إضافة الاسمده الازوتية والفوسفاتية والعناصر الصغرى بما لا يقل عن ٢٥% ويحد من مشكلات التلوث البيئى ويضاف إلى التقاوى السابق معاملتها بالمبيدات والمطهرات الفطرية.

٣- **فوسفورين**... مخصب فسفورى حيوى يحتوى على بكتريا نشطة جداً فى تحويل الفوسفات الثلاثى الكالسيوم غير الميسر والمتواجد فى الأراضى المصرية بتركيزات عالية نتيجة للاستخدام المركز للاسمده الفوسفاتية وتحولة إلى فوسفات أحادى ميسر للنبات ويضاف عقب الزراعة وأثناء وجود النبات بالحقل.

٤- **سيريالين**... يستخدم فى التسميد الحيوى للمحاصيل النجيلية مثل (القمح- الشعير -الارز - الذرة) المحاصيل الدنيية مثل (السمسم وعباد الشمس) – والسكرية مثل (بنجر السكر وقصب السكر) وهو يقلل من أستخدام المعدنية بمقدار ١٠-٢٥% من المقررات السمادية للفدان.

٥- نتروبين... مخصب حيوى أزوتى لجميع المحاصيل الحقلية والفاكهة والخضر فهو يحتوى على بكتريا مثبته للازوت الجوى ويوفر ٣٥% من كمية الاسمده الازوتية المستخدمة.

٦- **العقدين**... مخصب حيوى أزوتى للمحاصيل البقولية الصيفية مثل (فول الصويا- الفول السودانى- اللوبيا -الفاصوليا) والمحاصيل البقولية الشتوية (فول بلدى - برسيم - عدس- حلبة - فاصوليا- بسلة - ترمس). ويتم خلطة مع التقاوى قبل الزراعة مباشرة.

٧- **أسكورين**... منشط نمو طبيعى للمحاصيل الحقلية والخضر والفاكهة وتحتوى على مواد عضوية مغذية للنبات بنسبة ٦٢%. يوفر ٢٥% من المقرارات السمادية الازوتية الموصى بها.

٨- **ريزوباكثيرين**... مخصب حيوى فعال يستخدم فى المحاصيل الحقلية والخضر والفاكهة ويحتوى على أعداد عالية من البكتريا المثبته للأزوت الجوى تكافليا ولا تكافليا والمحملة على Peat Moss. ويوفر كمية السماد الأزوتى الكيماوى المقرره للفدان بنسبة من ٢٥% للنبات غير البقولى ، ٨٥% للنبات البقولى.

٩- **النماليس**... مخصب ومبيد حيوى للقضاء على النيماتودا.ومن مميزاتة :

* القضاء على يرقات وبويضات النيماتودا.
* زيادة خصوبة التربة.
* رخص تكاليف المقاومة.
* عدم التاثير على الكائنات الحية الدقيقة النافعة للتربة.
* الحفاظ على نظافة البيئة.

١٠-**الأزولا** .. وهى من النباتات الأولية التى تتعايش معها الطحالب الخضراء المزرقة المثبتة للأزوت الجوى وتنمو على سطح المياة فى حقول الأرز وتوفرها وزارة الزراعة بكميات كبيرة فى محافظات زراعة الأرز بمصر .

رابعا : السماد العضوي الصناعي من المخلفات الزراعية

يؤدى غياب التسميد العضوى الى الإسراف فى استخدام الأسمدة المعدنية تحت نظام الزراعة الكثيفة والتى تلوث التربة والمياه وبالتالى النبات – الأمر الذى جعل مستوى المادة العضوية بالتربة من العوامل المحددة للأنتاج. من هذا المنطق فإن التوسع فى برامج الزراعة العضوية يتحقق بالأستخدام المنظم للأسمدة العضوية مما يؤدى الى الحفاظ على خصوبة التربة وتحسين خواصهما وانتاج غذاء امن صحيا .

ويقصد بالزراعة العضوية ... هو التسميد بالأسمدة العضوية المصنعة من المخلفات الزراعية لأسترجاع العناصر السمادية التى اخذت من التربة خلال نمو النباتات. حيث عندما تضاف الأسمدة العضوية للتربة الزراعية تتناولها الكائنات الدقيقة بالتربة بالهدم والتحليل منتجة المركبات العضوية البسيطة والعناصر السمادية المغذية الميسرة للنباتات والتى تمكث بالتربة فترة طويلة وبصفة مستمرة وتعطى لها خصوبتها الأمر الذى يتحقق معه:-

١- حماية البيئة من التلوث نتيجة ترشيد استهلاك الأسمدة المعدنية.

٢- انتاج غذاء نظيف امن صحيا للأنسان والحيوان خالى من الكيماويات.

ومميزات الأسمـــــــدة العضويـــة المصنعة :-

١- جودة التحلل وأنعدام الرائحة.

٢- إرتفاع محتواه من العناصر السمادية والمادة العضوية.

٣- خلوه من بذور الحشائش و النيماتودا ومسببات الأمراض للنبات.

ويختلف نوع السماد العضوى باختلاف مصادره كما يلى:-

١- **السماد البلدى..** ناتج التخمير الهوائى لروث الماشية والمخلفات الحيوانية الأخرى.

٢- **السماد العضوى الصناعى..** ناتج التخمير الهوائى لمخلفات المحاصيل والبقايا الحيوانية.

٣- **سماد الدواجن..** ناتج التخمر الهوائى لزرق الدواجن.

٤- **سماد البودريت..** ناتج عن التجفيف الهوائى للحماه المعالجة.

٥- **سماد الكومبوست..** ناتج عن التخمير الهوائى لمخاليط المخلفات النباتية والحيوانية او الأسمدة النتروجينية.

٦- **سماد القمامة..** ناتج من التخمر الهوائى لقمامة الشوارع فى المدن والقرى.

٧- **سماد البيوجاز..** ناتج عن التخمر اللاهوائى للمخلفات النباتية والحيوانية والأدمية بعد انتاج غاز الميثان كمصدر دائم ومتجدد للطاقة.

كيفية اعداد السماد العضوى :-

لمخلفات الحقل غير ذات القيمة الاقتصادية أهميتها فى تصنيع أسمده عضوية جيده وتضم هذه المخلفات ورق الاشجار والخضروات ومصاص القصب وأنواع التبن المختلفة وبقايا تقليم الاشجار ولتحويل هذه المخلفات إلى سماد عضوى صناعى جيد لابد من **توافر عدة شروط من أهمها :-**

- أن تكون المادة مجزأه بحيث لايزيد طولها عن ١٠-١٥سم.

- إضافة كمية كافية من النيتروجين.

- كبس الكومة جيدا.

- يكون الوسط ملاءم لنشاط الميكروبات المحللة للمخلفات.

- تكون درجة حراره الكومة فى الحدود المناسبة (٣٠-٣٥م).

مراحل تصنيع السماد العضوى الصناعى من المخلفات النباتية(٤



مراحل تصنيع السماد
العضوى الصناعى من المخلفات النباتية

العوامل التى تؤثر على درجة ومعدل تحلل بقايا المحاصيل والمخلفات العضوية فى التربة :

١- التركيب الكيماوى للمخلفات.	٦- درجة التهوية بالتربة.
٢- نسب ك : ن.	٧- درجة الرطوبة.
٣- محتواها من اللجنين.	٨- رقم pH .
٤- درجة تجزئة المادة العضوية.	٩- محتوى الأرض من العناصر الصالحة.
٥- طبيعة الميكروبات السائدة.	١٠- قوام الأرض.

١- الطريقة الأولى ... أستخدام سائل الاسطبل

أ- توضع كمية من القش فى سائل المجارى لمده ساعات لترطيبة ثم يفرش على ربع المساحة المخصصة لعمل السماد - يكرر العمل فى اليوم التالى فى الربع الثانى من المساحة ويكرر ذلك فى اليوم الثالث والرابع.

ب- فى اليوم الخامس تكبس الطبقة التى تم عملها فى اليوم الاول ويوضع فوقها طبقة جديدة وهكذا فى اليوم السادس والسابع والثامن.

جـــ- يستمر فى وضع طبقات التخمر حتى يصل إرتفاع الكومة إلى ٣-٤ متر ثم تغطى بطبقة من التراب وتترك الكومة ٣-٤ أشهر للتخمر يتم بعدها نضج السماد والذى يصل فيه نسبة النيتروجين به حوالى ١-١.٥% محسوبة على أساس الوزن الجاف.

٢- الطريقة الثانية ... إستخدام الاسمده الكيماوية

أ- تقسم الكمية من المخلفات المراد تحويلها إلى ١٠أجزاء - بفرش "عشر" الكمية على مساحة الكومة ويرش "عشر" الكمية ماء ثم ينثر عليها بالتساوى عشر كمية مخلوط السماد المطلوب ثم يسير العمل بهذه الطريقة حتى يتم عمل عشره طبقات - ثم ترش الكومة بالماء ويلزم لكل طن ما يقرب من ٨٠٠ لتر ماء بعد الأسبوع الأول ، ٨٠٠لتر بعد الاسبوع الثانى ، ٨٠٠لتر بعد الأسبوع الثالث - ثم بعد ذلك ترش الكومة بالماء كلما لزم الامر.

ب- تقلب الكومة بعد ٦ أسابيع ومره أخرى بعد ثلاث أسابيع من المره الاولى ثم مره ثالثة بعد أسبوعين من المره الثالثة - ينضج السماد بعد ٣-٨ أشهر ويحتوى السماد الناتج على ٦٠% رطوبة - ١٥% مادة عضوية - ٠.٦ % نيتروجين - ٠.٤% فوسفور(P2O5) - ٠.٤% بوتاسيوم (K2O) وعادة يتم خلط السماد بالتراب عند أستعمالة ليسهل نثره على الأرض.

والجدول التالي يوضح البقايا النباتية المختلفة وما تحتاجة من مخلوط الاسمدة الكيماوية المنشط لكل طن سماد عضوى صناعى :-

نوع البقايا النباتية	مخلوط الأسمدة الكيماوية المنشطة
قش الأرز - الحشائش الخضراء- ورق الشجر- أوراق الخضروات- البصل التالف.	١٥ كجم سلفات نشادر - ٣كجم سوبر فسفات + ١٥ كجم كربونات كالسيوم + ١٠٠كجم تراب.
تبن البرسيم والحلبة والقمح والشعير.	٢٠كجم سلفات نشادر + ٤كجم سوبر فسفات + ٤١ كجم كربونات كالسيوم + ٧٠- ١٠٠كجم تراب.
تبن الفول واللوبيا وعروش الطماطم وقش القصب وعروش الفول السودانى أو البطاطا أو البطاطس أو القلقاس.	٢٥كجم سلفات نشادر + ٥كجم سوبر فسفات + ٢٥ كجم كربونات كالسيوم+ ٧٠-١٠٠كجم تراب.

حطب الذره - سوق الموز - حطب الترمس - حطب الخروع.	٣٥ كجم سلفات نشادر + ٧ كجم سوبر فسفات + ٣٥ كجم كربونات كالسيوم + ٧٠ - ١٠٠كجم تراب.

ومن المنتظر أن يعطى الطن الواحد من المادة الاصلية نحو ٢.٥ متر مكعب من السماد العضوى الصناعى.

خامسا: إستخدام الطحالب كمحسن للاراضى الصحراوية والمستصلحة حديثاً

تلعب الطحالب الخضراء والخضراء المزرقة والحمراء دورا هاما فى الطبيعة حيث تستخدم كعلاج لخفض التلوث فى مياه البحار والأنهار، كما تستخدم بعد إستخراجها وتجفيفها فى كثير من المجالات العلمية.

ومن هذه الطحالب مجموعة واسعة الانتشار ذات قيمة اقتصادية عالية مثل :

* **CHLORELLA**	* **ULOTHRIX.**
* **ILLATORIA.**	* **EUGLENA.**
* **ARTHROSPIRA.**	* **NITZSCHIA.**

وهذه الأنواع بجانب نموها فى المياه العذبة فهى تنمو أيضا فى المياه المالحة وتقوم هذه الطحالب بانتاج الأكسجين أثناء عملية البناء الضوئى وهذا الأكسجين يستخدم لأكسدة المخلفات والفضلات والنفايات. وفى أحيان كثيره فان هذه الطحالب مفيده جداً كغذاء للأسماك وزيادة إنتاجيتها وخاصة الطحالب الخضراء والخضراء المزرقة والحمراء حيث تحتوى هذه الطحالب على النسب الآتية من المركبات الحيوية الهامة (دهون ٧-١١% ، كربوهيدرات ١٢-١٦% ، بروتين ٥٠-٥٥%). إلى جانب أحتوائها على نسب مرتفعة من العناصر المعدنية الكبرى والصغرى والنادرة الهامة واللازمة للنمو والحياه. كما وجد أنها تحتوى على نسب مرتفعة من الهرمونات النباتية المختلفة مثل الأكسجين والسيتوكينين والتى تعتبر عامل هام وحيوى لنمو النباتات.

وفى محاولة لتطبيق ذلك علميا فقد تم استخراج كميات لا باس بها من الطحالب الخضراء المزرقة من قاع البحر الأحمر - بجمهورية مصر العربية- على عمق ٢متر من سطح البحر وتم تجفيفها فى الظل واستخدام مسحوقها أو مستخلصها **فى الحالات الآتية** :

١-إضافتة إلى الأسمده المستخدمة فى الأراضى الجيرية المنزرعة بمحصول الطماطم أو فول الصويا أوجد أن النمو الخضرى كان أقوى وأسرع بدرجة ملحوظة.

٢-إضافتة كمستخلص للبيئات التى نميت عليها بذور الطماطم أسرع من درجة الإنبات،كما ساعدت فى نفس الوقت على إنتاج شتلات قوية ذات تفريع خضرى غزير.

٣-إضافتة كمستخلص إلى البيئات المستخدمة فى زراعة أنسجة نباتات البيكان والعنب والفول السودانى أوجد ان التفريغ الخضرى والجذرى كان أسرع وبدرجة جيده.

وقد وجد بتحليل مستخلص الطحالب أن الرقم الحامضى لها فى يتراوح بين ٥.٦-٦.٥ مما ساعد على أستخدامة فى أى أنواع الأراضى وخاصة القلوية حيث ساعد على معادلة قلويتها وبذلك كان نمو النباتات أحسن. وكذلك وجد أن كمية الكالسيوم والصوديوم والبوتاسيوم به مرتفعة جداً وهى عناصر أساسية للنمو.

سادسا: استخدام الهندسه الوراثيه فى انتاج واعتماد التقاوى وكذلك_تجميع الأصول الوراثيه فى مجموعات نباتيه لحفظ هذه الأصول. بهدف تحقيق الأهداف التالية :-

*انتاج نباتات مقاومه للإصابه الحشريه والأمراض الفيروسيه.

*التسميد الحيوى باللقاحات المحوره وراثياً.

*تحسين عناصر المكافحه الحيويه للآفات.

*إنتاج نباتات مقاومه للظروف البيئيه الغير ملائمه مثل الملوحه والجفاف.

*دعم برامج رسم الخرائط الوراثيه.

*نقل موروثات التثبيت البيولوجى للأزوت الى النباتات الإقتصاديه الهامه.

ومع إستخدام الفيروسات الممرضة للحشرات فى مكافحة الآفات ظهرت العديد من المشاكل التطبيقية التى حدث بشكل كبير من إنتشار إستخدامها ضمن برامج المكافحة المتكاملة للآفات فكانت الهندسة الوراثية هى الحل الأمثل لهذه العيوب ومن ثم تحسين صفات الفيروسات الممرضة للحشرات بحيث يمكن إستخدامها ضمن برامج المكافحة المتكاملة للآفات من خلال أتجاهين:-

*إزالة أحد جينات الفيروس.

*إضافة أحد الجينات السامة للحشرات داخل الفيروس وبذلك يزيد تأثيره.

ومن امثلة بعض النباتات المهندسة وراثيا والتى انتجها مركز البحوث الزراعية :-

١- إنتاج نباتات كوسة مقاومة للفيروسات باستخدام استراتيجية جين الغلاف البروتينى.

٢- إنتاج أصناف شعير معدلة وراثيا تتحمل الضغوط البيئية.

٣- إنتاج أصناف قمح تتحمل الجفاف ومقاومة للأجهاد البيئى.

٤- إنتاج نباتات موز معدلة وراثيا مقاومة للفيروسات.

٥- إنتاج نباتات ذرة لأنتاج لقاح للوقاية من الألتهاب الكبرى بفيروس B.

٦- تحديد البصمة الوراثية ورسم الخرائط الوراثية مثل الطماطم – الذرة - نخيل البلح -الكانولا - القطن.

وقد أدى استخدام النباتات المعدلة وراثيا إلى :-

- الأنتاجية العالية للمحصول.
- خفض التكاليف الزراعية.
- زيادة العائد الأقتصادى.
- تحسن الظروف الصحية والبيئية.

- محصول آمن صحيا خالى من الكيماويات.

ثمار صحيحة خالية من الكيماويات الزراعية من أسمدة ومبيدات (ه

